

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)

96 10 1650

Int. Cl.:

H 05 b, 33/16

DE 2)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 21 f, 89/03

B.2

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 2 347 289

Aktenzeichen: P 23 47 289.1-33

Anmeldetag: 20. September 1973

Offenlegungstag: 18. April 1974

us 3774086

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: 25. September 1972

(33)

Land: V. St. v. Amerika

(31)

Aktenzeichen: 291767

(54)

Bezeichnung: Festkörperlampe für Sichtbares-Infrarot

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: General Electric Co., Schenectady, N.Y. (V.St.A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Schüler, H., Dr. rer. nat., Pat.-Anw., 6000 Frankfurt

(72)

Als Erfinder benannt: Vincent jun., Charles Steven, Stuarts Draft, Va. (V.St.A.)

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

IR → sichtbares Licht.

Aufgabe: Umwandlung eines Teiles der IR-Strahlung, dass  
daß ein erheblicher IR-Strahlungsverlust auftritt.  
Wird unsichtbares Licht!

Umwandlung von IR in sichtbar ist dann höchst effektiv, wenn das  
Absorptionsspektrum des Leuchtstoffes maximal mit dem  
Emissionsspektrum der Diode übereinstimmt. (vgl. US 3,529,200)

Dr. rer. nat. Horst Schüler  
PATENTANWALT

6 Frankfurt/Main 1, 19. Sept. 1973  
Niddastraße 52 WK./he.  
Telefon (06 11) 23 72 20  
Postscheck-Konto: 282 420 Frankfurt/M.  
Bank-Konto: 225/0389  
Deutsche Bank AG, Frankfurt/M.

2482-LD-6258

2347289

GENERAL ELECTRIC COMPANY  
1 River Road  
Schenectady, N.Y./U.S.A.

---

Festkörperlampe für Sichtbares-Infrarot

---

Die Erfindung betrifft Festkörperlampen und insbesondere solche Lampen mit einer Diode mit p-n-Übergangsbereich aus einem Material (beispielsweise Galliumarsenid), welches Infrarotenergie absendet, in Kombination mit einem Leuchtstoffmaterial, welches Infrarot-Strahlungsenergie in sichtbares Licht umwandelt.

Verschiedene Konstruktionen von Festkörperlampen wurden bisher angegeben, in denen eine lichtaussendende Diode für sichtbares oder infrarotes Licht mit einem Leuchtstoff- oder Fluoreszenzmaterial bedeckt ist zur Änderung oder Umwandlung der Charakteristik des von der Lampe abgestrahlten Lichtes. Die US-Patentschrift 3 510 732 ✓

409816/0765

beschreibt eine solche Lampe mit Verwendung einer lichtaussenden-  
 den Diode mit Siliziumkarbid und p-n-Übergangsbereich, welche  
 mit einer Kunststofflinse bedeckt ist, in der ein Material wie  
 beispielsweise Rhodamin dispergiert ist, welches das nutzbare  
abgegebene Licht von einer gelben Farbe zu einer roten oder  
orangeroten Farbe verschiebt. In der US-Patentschrift 3 529 200 <sup>Spektrum</sup>  
 wird eine Lampenkonstruktion angegeben, welche eine lichtaus- <sup>wird</sup>  
 sendende Diode mit p-n-Übergangsbereich aus einem Material wie <sup>verschoben</sup>  
 Galliumarsenid verwendet, welche infrarote Strahlung abgibt. Die  
 Oberfläche der Diode, welche die brauchbare Infrarotstrahlung in  
 der Lampe abgibt, ist mit einem Leuchtstoffmaterial bedeckt, bei-  
 spielsweise mit Lanthanfluorid, kombiniert mit einem geeigneten  
 Aktivator und Sensibilisator, welcher Infrarot in sichtbares  
Licht wie Grün oder Blau umwandelt. Die Dicke und die Dichte des <sup>Down-</sup>  
 Leuchtstoffüberzuges sind dabei Faktoren, welche bestimmen, wie- <sup>Konverter</sup>  
 viel Infrarot-Energie von der Diode dem sichtbaren Licht bei-  
 gemischt ist, welches von dem Leuchtstoff erzeugt wird. In der  
 US-Patentschrift 3 573 568 ist eine Ausleseanordnung von licht-  
 abgebenden Dioden mit p-n-Übergangsbereich beschrieben, welche  
 so angeordnet sind, daß das an der Kante von den Dioden abge-  
 gebene Licht ein steuerbares Stabmuster von Ziffern usw. bildet.  
 Die Patentschrift beschreibt eine solche Anordnung, in der die  
 lichtabgebenden Dioden aus Galliumarsenid bestehen und Infrarot-  
strahlung erzeugen und wobei die Diodenkanten, welche das Auslese-  
muster erzeugen, zur Erzeugung von sichtbarem Licht mit einem  
Leuchtstoff überzogen sind. <sup>Down-</sup>  
<sup>Konverter</sup>

Infrarotstrahlung abgebende Festkörperlampen besitzen vielfache  
 Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise in Einrichtungen zum  
 Auslesen von gelochten Karten oder gelochten Papierstreifen und  
 in Meßfühlern für ein Förderband für die verschiedensten Betriebs-  
 verhältnisse oder die Anwesenheit von Gegenständen. Bei solchen  
 Lampen ist es oft erwünscht, daß neben der Infrarotstrahlung  
 ein ausreichender Anteil von sichtbarem Licht vorhanden ist zu  
 einer Unterstützung der Ausrichtung und/oder Fokussierung der

Lampe und weiterhin eine Anzeige dafür gibt, ob die Lampe eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Es ist jedoch erwünscht, eine sichtbare Strahlung bei einer solchen Infrarotlampe auf eine solche Weise zu erhalten, daß dadurch die Intensität der Infrarotstrahlung nicht wesentlich vermindert wird.

Aufgabe

Aufgaben der Erfindung bestehen in der Schaffung einer verbesserten Festkörper-Infrarotlampe, bei der ein Leuchtstoffmaterial zur Erzeugung von sichtbarem Licht vorgesehen ist, und in einem solchen Aufbau einer Lampe dieser Art, bei dem das Aufbringen des Leuchtstoffes zu einem Mindestmaß bezüglich der Verringerung der brauchbaren abgegebenen Infrarotstrahlung führt.

Grundsätzlich umfaßt die Erfindung allgemein und in einer bevorzugten Ausführungsform ein Infrarotstrahlung aussendendes Element, das so gehalten ist, daß brauchbare Infrarotstrahlung von einer Oberfläche desselben abgegeben wird, und weiterhin ein Leuchtstoffmaterial, das an oder um die Kante des Elementes herum aufgebracht ist zur Umwandlung des an dieser Kante abgestrahlten Infrarotlichtes in sichtbares Licht. In einer abgewandelten Ausführungsform ist das Infrarot abgebende Element in einer Vertiefung eines Trägerteils gehalten und das Leuchtstoffmaterial ist in die Vertiefung um das Element herum eingebracht.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung mit dem inneren Aufbau einer Lampe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2 ist ein Längsschnitt durch einen Teil der Anordnung nach Figur 1.

Figur 3 ist ein Längsschnitt für eine andere Ausführungsform der Erfindung.

In den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 wird ein Infrarot aussendendes Element, beispielsweise ein Kristall auf einem Plättchen aus Galliumarsenid, welcher in geeigneter Weise zur Ausbildung eines p-n-Übergangs/<sup>bereiches</sup> 12 dotiert ist, auf einem metallenen Kopfstück 13 befestigt. Die untere Oberfläche des Diodenplättchens 11 ist dabei elektrisch und mechanisch mit dem Kopfstück 11 verbunden. Ein erster Zuleitungsdraht 14 verläuft vom Kopfstück 13 aus nach unten und ein zweiter Zuleitungsdraht 16 verläuft durch eine Öffnung in dem Kopfstück 13 und ist an dem Kopfstück befestigt und von ihm isoliert mit Hilfe eines Isolators 17 aus Glas oder einem anderen geeigneten Material. Ein dünner Verbindungsdraht 18 ist zwischen dem oberen Ende der Verbindungszuleitung 16 und einem Kontaktbereich 19 mit kleiner Fläche auf der oberen Oberfläche der Diode 11 verbunden. Eine zylindrische Abdeckung 21 kann aus Metall oder Kunststoff bestehen und ist über dem Kopfstück 13 angeordnet und an ihm befestigt. Der Deckel 21 kann an seinem oberen Ende mit einer Fokussierungslinse 22 für Infrarotstrahlung ausgestattet sein. Wenn an den Verbindungsdrähten 14 und 16 eine geeignete Spannung angelegt wird, fließt ein Strom durch den p-n-Übergangsbereich 12 der Diode 11 und bewirkt, daß eine brauchbare Infrarotstrahlung nach oben durch die obere Oberfläche der Diode 11 abgegeben wird und durch die Linse 22 in einen Strahl von Infrarotstrahlung mit gewünschter Form fokussiert wird. Weitere Einzelheiten bezüglich des bisher beschriebenen Aufbaus können aus der vor genannten US-Patentschrift 3 529 200 entnommen werden.

Gemäß der Erfindung wird ein Leuchtstoffmaterial 26 an oder um die Kante oder Kanten des Diodenplättchens 11 herum angebracht und bewirkt eine Umwandlung der an der Kante oder den Kanten der Diode 11 abgegebenen Infrarotstrahlung in sichtbares Licht. Ein geeignetes Leuchtstoffmaterial 26 ist Lanthanfluorid, welches mit geeigneten Materialien sensibilisiert und aktiviert und in einem geeigneten Bindemittel suspendiert ist, beispielsweise Polystyrol, das mit einem Verdünnungsmittel wie Aceton auf eine erwünschte Konsistenz verdünnt werden kann. Das Leuchtstoff-

409816/10765

material 26 kann an den Kanten der Diode 11 mit Hilfe einer Röhre mit kleiner Bohrung aufgebracht werden und wird anschließend getrocknet. Alternativ hierzu kann das Leuchtstoffmaterial 26 über das Oberteil und um die Kanten der Diode 11 herum angebracht werden, und anschließend wird das Leuchtstoffmaterial an der oberen Oberfläche der Diode 11 entfernt oder im wesentlichen entfernt durch Wegblasen, Abbürsten oder Abwischen. Dann läßt man das übrige Leuchtstoffmaterial 26 um die Kanten der Diode 11 herum trocknen. Da die obere Oberfläche des Kopfstückes und Trägerelements 13 eine größere Fläche als das Diodenelement 11 besitzt, unterstützt es das Halten des Leuchtstoffmaterials 26 an seinem Platz.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß durch die erfindungsgemäße Anordnung infolge der Anwesenheit des Leuchtstoffmaterials 26 ein gewisser Anteil sichtbaren Lichtes erzeugt wird, wobei der Leuchtstoff durch sonst nicht verwendete Infrarotstrahlung von den Kanten des Diodenplättchens 11 aktiviert wird und hierbei keine merkliche Verminderung der brauchbaren abgegebenen Infrarotstrahlung von der oberen Oberfläche der Diode 11 erfolgt, wobei in der Ausführungsform nach Figur 1 diese Strahlung noch zweckmäßigerweise durch die Linse 22 fokussiert wird. Daher dient die von dem Leuchtstoffmaterial 26 erzeugte sichtbare Strahlung als eine bequeme visuelle Anzeige darüber, ob die Diode 11 eingeschaltet oder ausgeschaltet ist, und unterstützt auch die Fokussierung oder Ausrichtung des Infrarotstrahls, welcher durch die Linse 22 fokussiert wird, auf ein gewünschtes Objekt oder in eine gewünschte Richtung. Die Menge des sichtbaren Lichtes, welches zusammen mit der Infrarotstrahlung abgestrahlt wird, muß nicht notwendigerweise eine so große Intensität besitzen, daß sie einen sichtbaren, von der Linse 22 projizierten Strahl ergibt, da in vielen Anwendungsfällen die visuelle Anzeige des Ein/Aus-Zustandes und das richtige Ausrichten oder Fokussieren der Infrarotstrahlung dadurch bestimmt werden kann, daß man in Richtung der Linse 22 blickt.



In der Ausführungsform nach Figur 3 ist eine Vertiefung 27 in der oberen Oberfläche des metallischen Kopfstückes 13 vorgesehen und die Diode 11 ist in dieser Vertiefung gemäß der Abbildung gehalten. Vorzugsweise ist die obere Oberfläche der Diode 11 in der gleichen Ebene mit der oberen Oberfläche des Kopfstückes 13, und die äußere Kante der Vertiefung 27 besitzt nach außen einen gewissen Abstand von den Kanten der Diode 11. Das Leuchtstoffmaterial 26 wird in der Vertiefung 27 so angeordnet, daß es die Kanten der Diode 11 umgibt. Das Leuchtstoffmaterial 26 kann in der Vertiefung 27 durch irgendeines der zuvor beschriebenen Verfahren eingebracht werden. In manchen Fällen werden diese Verfahren dadurch unterstützt, daß sich das Leuchtstoffmaterial 26 in der Vertiefung 27 befindet, wodurch jegliches überschüssiges Leuchtstoffmaterial an der oberen Oberfläche der Diode 11 leichter durch Wegblasen oder Abwischen oder Abbürsten entfernt werden kann, ohne dabei das Leuchtstoffmaterial 26 in der Vertiefung 27 um die Kanten der Diode 11 herum zu entfernen oder zu stören. Die Vertiefung 27 kann in einem metallischen Ansatz- und Trägerteil gemäß der US-Patentschrift 3 676 668 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Festkörperlampe für sichtbare und Infrarotstrahlung, gekennzeichnet durch ein Infrarot abgebendes Element (11), das zum Aussenden brauchbarer Infrarotstrahlung von einer seiner Oberflächen angeordnet ist und auch noch Infrarotstrahlung an seiner Kante abgibt, und ein Leuchtstoffmaterial (26), das an oder um mindestens einen Teil der Kante des Elementes (11) angeordnet ist und die Eigenschaft einer Fähigkeit zur Umwandlung der an der Kante abgegebenen Infrarotstrahlung in sichtbares Licht aufweist.
2. Festkörperlampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Trägerteil (13) mit einer im wesentlichen ebenen Oberfläche mit größerer Fläche als das Element (11) besitzt und eine Einrichtung zur Halterung des Elementes (11) an dieser ebenen Oberfläche des Trägerteils in einer solchen Lage vorgesehen ist, daß das Element (11) innerhalb der Grenzen dieser ebenen Oberfläche liegt, wobei das Leuchtstoffmaterial (26) in Kontakt mit mindestens einem Teil der ebenen Oberfläche und der Kante des Elementes angeordnet ist.
3. Festkörperlampe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Abdeckungsteil (21) enthält, welches an dem Trägerteil (13) befestigt ist und dieses Abdeckungsteil eine Linse (22) trägt, welche über und im Abstand von dem Infrarotstrahlung absendenden Element (11) dem Leuchtstoffmaterial (26) angeordnet ist.
4. Festkörperlampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Trägerteil (13) mit einer im wesentlichen ebenen Oberfläche besitzt, in der eine Vertiefung (27) vorgesehen ist, und weiterhin noch Einrichtungen zur Befestigung des Elementes in der Vertiefung in

einer solchen Weise vorhanden sind, daß die Infrarot abgebende Oberfläche des Elementes (11) nach außen weist und im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Trägerteils (13) liegt, wobei die relativen Abmessungen der Vertiefung (27) und des Elementes (11) so gewählt sind, daß ein Teil der Vertiefung (27) das Element umschließt, wobei das Leuchtstoffmaterial (26) in diesem Teil der Vertiefung angeordnet ist und ihn füllt.

5. Festkörperlampe nach Anspruch 4, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Oberfläche des Elementes (11) im wesentlichen in der gleichen Ebene wie die Oberfläche des Trägerteils (13) liegt.

Fig. 1.

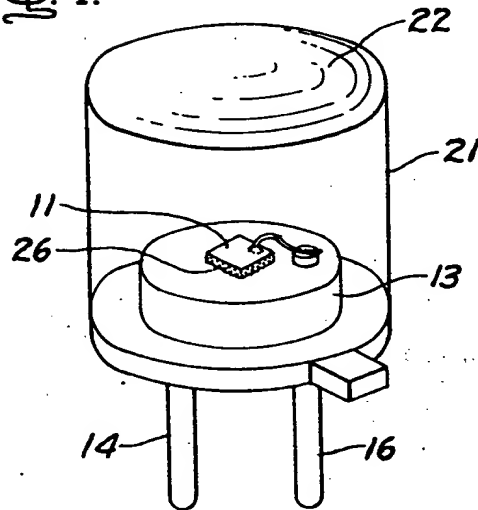


Fig. 2.

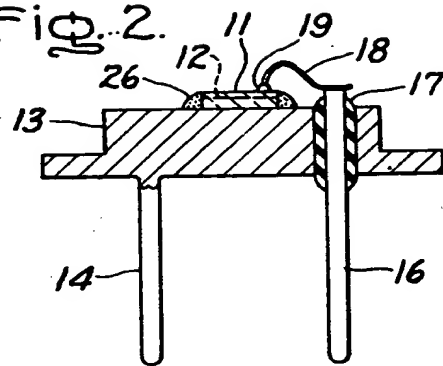
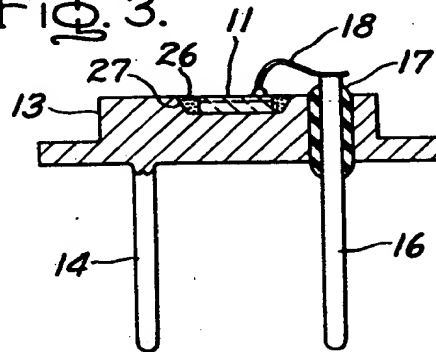


Fig. 3.

Docket # GR 96 P 1650 PApplic. # 09/221,789Applicant: Reeh et al.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

409816/0765

21f 89-03 AT:20.09.73 OT:18.04.74